

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-106580

(P2001-106580A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード (参考)	
C 0 4 B	35/622	H 0 1 G	4/12	3 5 8
	35/495	C 0 4 B	35/00	D
H 0 1 G	4/12			G
				J

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-285917	(71) 出願人	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号
(22) 出願日	平成11年10月 6 日 (1999.10.6)	(72) 発明者	三宅 祥隆 滋賀県甲賀郡水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
		Fターム(参考)	4C030 AA07 AA10 AA16 AA17 AA36 AA37 AA47 AA51 AA52 BA05 BA09 BA12 CA08 GA04 GA15 GA20 PA22 5E001 AB03 AE00 AE02 AE03 AE04 AH01 AH08 AJ02

(54) 【発明の名称】 セラミックスラリー及びこれを用いたグリーンシート

(57) 【要約】

【課題】 調製作業性が良好であるセラミックスラリー及びこれを用いた熱圧着時の接着性に優れ、且つ、機械的強度に優れたグリーンシートを提供する。

【解決手段】 重合度が300～2400の範囲にあるポリビニルアセタール樹脂、セラミックス粉末、フタル酸エステル系可塑剤及びグリコール系可塑剤及び／又はアミノアルコール系可塑剤並びに有機溶剤を含有してなることを特徴とするセラミックスラリー。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重合度が300～2400の範囲にあるポリビニルアセタール樹脂、セラミックス粉末、フタル酸エステル系可塑剤及びグリコール系可塑剤及び／又はアミノアルコール系可塑剤並びに有機溶剤を含有していることを特徴とするセラミックスラリ。

【請求項2】 請求項1記載のセラミックスラリから作製されることを特徴とするグリーンシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセラミックスラリ及びこれを用いたグリーンシートに関する。

【0002】

【従来の技術】積層セラミックコンデンサの製造にセラミックスラリから作製されたグリーンシートが使用される。上記グリーンシートは、例えば、セラミックス粉末を有機溶剤中に分散しておき、これにポリビニルブチラール樹脂等のバインダー樹脂と可塑剤を加え、ボールミルの等の混合装置で均一に混合し、セラミックスラリを調製し、剥離性の支持体上に薄膜状に塗布し、乾燥して作製されていた。

【0003】これらのグリーンシートは、上記剥離性の支持体から剥離され、表面にスクリーン印刷法等の塗工手段によって導電ペーストによる内部電極の形成、積層、加熱圧着等の諸工程による積層体の形成、所定形状に切断、焼成工程による焼結体の形成、外部電極の取付工程等の諸工程によって積層セラミックコンデンサに加工される。従って、上記グリーンシートは、セラミックスラリの調製作業の良好な作業性とこれらの加工の諸工程に耐え得る強度が要求されるものである。

【0004】本発明者らは、上記セラミックグリーンシート用スラリー組成物ないしはバインダー樹脂に関して、例えば、特開平3-197511号公報、特開平3-20805号公報、特開平4-175261号公報及び特開平4-178404号公報等に開示してきた。

【0005】近年、電子機器の多機能化並びに小型化に伴い、積層セラミックコンデンサは、大容量化小型化が求められている。これに対応して、グリーンシートは、より微細な粒径（例えば、0.5μm以下）のセラミック粉末が用いられ、より薄膜状（例えば、5μm以下）に剥離性の支持体上に塗工する試みがなされている。

【0006】しかしながら、微細なセラミック粉末は径の減少によって充填密度が著しく増加し、その表面積も同様に増加するものであるため、使用するバインダー樹脂量が増加し、セラミックスラリの粘度が増大し、塗工工程を難しくするばかりか、セラミックス粉末自体の分散不良が発生するおそれがある。従って、上記粘度の調整のために希釈剤として過剰の有機溶剤を添加することとなり、そのために、グリーンシート作製時の乾燥

に必要なエネルギーと時間が必要となる。

【0007】又、グリーンシート作製時の諸工程において、薄膜状のグリーンシートに引張りや曲げ等の応力が負荷されるが、これらの応力に耐え得る強度を賦与するためには、バインダー樹脂として重合度の高いものが好ましいが、重合度の高いバインダー樹脂は、グリーンシートの強度は高くなるが、硬度も高くなって接着性が低下するため、その後、熱圧着による積層工程において層間剥離等の接着不良を惹起するおそれがあり、これを避けるために過剰の可塑剤を配合すると、熱圧着時に変形し、所望の積層シートが得られ難いという問題点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事実に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、調製作業性が良好であるセラミックスラリ及びこれを用いた熱圧着時の接着性に優れ、且つ、機械的強度に優れたグリーンシートを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明のセラミックスラリは、重合度が300～2400の範囲にあるポリビニルアセタール樹脂、セラミックス粉末、フタル酸エステル系可塑剤及びグリコール系可塑剤及び／又はアミノアルコール系可塑剤並びに有機溶剤を含有してなるものである。

【0010】請求項2記載の発明のグリーンシートは、請求項1記載の発明のセラミックスラリから作製されるものである。

【0011】本発明のセラミックスラリで用いられるポリビニルアセタール樹脂の重合度が300未満では、グリーンシート作製時に必要とする強度が現れず、得られたグリーンシートにクラックが入ったり破損したりし易く、2400を超えると、セラミックスラリの粘度が高くなり過ぎるために、セラミックス粉末の分散性が悪く、均質なスラリーが得られないので上記範囲に限定される。

【0012】上記ポリビニルアセタール樹脂のアセチル基の含有割合は、特に限定されるものではないが、余り多いと、ポリビニルアセタール樹脂のガラス転移温度が低下し、柔軟性が強くなり過ぎるため、グリーンシートのハンドリング性が悪くなるので、好ましくは20モル％以下である。

【0013】又、上記ポリビニルアセタール樹脂のアセチル化度は、特に限定されるものではないが、余り小さいと、ポリビニルアセタール樹脂が水溶性となり、余り大きいアセチル化度とすると、残存水酸基の含有比率が小さくなってセラミック粉末の分散性が低下するので、好ましくは55～80モル％程度である。

【0014】上記ポリビニルアセタール樹脂は、重合度の異なる2種類以上のポリビニルアセタール樹脂の混合

物であって、見掛け重合度が300~2400の範囲にあるものであってもよく、重合度の異なる2種類以上のポリビニルアルコール樹脂混合物がアセタール化されてなる見掛け重合度が300~2400の範囲にあるポリビニルアセタール樹脂からなるものであってもよい。

【0015】上記ポリビニルアセタール樹脂混合物の混合比率は、上記見掛け重合度を満たすものであれば特に限定されるものではない。このようなポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコール樹脂水溶液にアルデヒドを添加し、常法に従いアセタール化反応によって合

成することができる。

【0016】用いられるポリビニルアルコール樹脂は、重合度が余り低いものは合成が難しく、余り高くなると、水に対する溶解度が低下し、水溶液の粘度が高くなり過ぎるため、アセタール化反応が難しくなるので、重合度は200~3500の範囲にあるものが好ましく、2種類以上が混合される場合には、ポリビニルアルコール樹脂の見掛け重合度は、300~2400の範囲に限定される。上記見掛け重合度の範囲に限定される理由は、前記するポリビニルアセタール樹脂の重合度と同様

な理由による。

【0017】上記ポリビニルアルコール樹脂のケン化度が75%未満では、水に対する溶解度が低く、99.8%を超えるものは合成が難しいので、ケン化度は75~99.8%の範囲にあることが好ましく、上記範囲にあるポリビニルアルコール樹脂を単独でもしくは2種以上を組み合わせで前記する重合度もしくは見掛け重合度が300~2400の範囲にあるポリビニルアルコール樹脂として用いられる。

【0018】アセタール化反応に用いられるアルデヒドとしては特に限定されるものではないが、例えば、ホルムアルデヒド（パラホルムアルデヒドを含む）、アセトアルデヒド（パラアセトアルデヒドを含む）、プロピオンアルデヒド、ブチルアルデヒド、アミルアルデヒド、ヘキシルアルデヒド、ヘプチルアルデヒド、2-エチルヘキシルアルデヒド、シクロヘキシルアルデヒド、フルフラール、グリオキザール、グルタルアルデヒド、ペンズアルデヒド、2-メチルペンズアルデヒド、4-メチルペンズアルデヒド、p-ヒドロキシペンズアルデヒド、m-ヒドロキシペンズアルデヒド、フェニルアセトアルデヒド、β-フェニルプロピオンアルデヒド等が挙げられる。これらのアルデヒドは単独で用いられてもよいが、2種以上が組み合わせられて併用されてもよい。中でも、アセトアルデヒド及び/又はブチルアルデヒドが好適に用いられる。

【0019】セラミックスラリー中の上記ポリビニルアルコール樹脂の含有量は、余り少ないと、セラミックス粉末への付着量が少なくなるため、得られるグリーンシートの柔軟性及び接着性が低下し、焼結時にグリーンシートにクラックが発生し易くなり、余り多いと、セラミ

クスラリーの粘度が高くなり、セラミックス粉末の分散性が低下し、又、得られるグリーンシートを焼結する際の収縮率が大きくなるので、好ましくは3~15重量%程度である。

【0020】上記セラミックス粉末としては、特に限定されるものではないが、例えば、アルミナ、ジルコニア、ケイ酸アルミニウム、酸化チタン、酸化亜鉛、チタン酸バリウム、マグネシア、サイアロン、スピネルムライト、結晶化ガラス、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム等の粉末が挙げられる。これらは単独で用いられてもよいが、2種以上が組み合わせられて併用されてもよい。上記セラミックス粉末に、 $MgO-SiO_2-CaO$ 系、 $B_2O_3-SiO_2$ 系、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系、 $CaO-SiO_2-MgO-B_2O_3$ 系又は $PbO-SiO_2-B_2O_3-CaO$ 系等のガラスフリットが添加されてもよい。

【0021】上記セラミックス粉末の粒径は、特に限定されるものではないが、例えば、薄層セラミックグリーンシート（厚さ5μm以下）の作製用としては、0.5μm以下の微粒子が好適に用いられる。

【0022】セラミックスラリー中の上記セラミックス粉末の含有量は、余り少ないと、セラミックスラリーの粘度が低くなり過ぎてグリーンシートを作製する際のハンドリング性が悪くなることがあり、余り多いと、粘度が高くなり過ぎてセラミックスラリーの混練性が低下し、分散不良を惹起するおそれがあるので、好ましくは30~80重量%である。

【0023】上記フタル酸エステル系可塑剤としては、ポリビニルアセタール樹脂との相溶性に優れているものであれば特に限定されるものではないが、例えば、フタル酸ジブチル、フタル酸ジノクチル、フタル酸ジシロシル、フタル酸ジペンシル等が挙げられる。これらは単独で用いることもできるが、2種以上を組み合わせで併用されてもよい。

【0024】上記グリコール系可塑剤としては、ポリビニルアセタール樹脂との相溶性に優れているものであれば特に限定されるものではないが、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ポリエチレングリコール、グリセリン、ブチルフタリルグリコレート、トリエチレングリコール-2-エチルブチレート等が挙げられる。これらは単独で用いることもできるが、2種以上を組み合わせで併用されてもよい。

【0025】アミノアルコール系可塑剤としては、ポリビニルアセタール樹脂との相溶性に優れているものであれば特に限定されるものではないが、例えば、N,N-ジメチルエタノールアミン、N,N-ジエチルエタノールアミン、N,N-ジブチルエタノールアミン、N-(β-アミノエチル)エタノールアミン、N-メチルエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルエタノールアミン、N-n-ブチルジエタノール

アミン、N-トープテルエタノールアミン、N-トープテルジエタノールアミン、N-(β-アミノエチル)イソプロパノールアミン、N,N-ジエチルイソプロパノールアミン等が挙げられる。これらは単独で用いることもできるが、2種以上を組み合わせて併用されてもよい。

【0026】セラミックスラリ-中の上記可塑剤の全含有量は、用いられるポリビニルアセタール樹脂及び可塑剤の種類等によって設定されるものであって特に限定されるものではないが、余り少ないと、必要な可塑化効果が現出せず、余り多いと、セラミックスラリ-の粘度が低くなり過ぎてグリーンシートを作製する際のハンドリング性が悪くなるので、好ましくは、0.1~10重量%である。

【0027】上記可塑剤のうち、グリコール系可塑剤及び/又はアミノアルコール系可塑剤の含有量は、余り多いと吸湿し易く、経時でグリーンシートの柔軟性が変化するおそれがあるので、上記可塑剤の全含有量中、10重量%以下であることが好ましい。

【0028】上記有機溶剤は、ポリビニルアセタール樹脂を溶解し、セラミックスラリ-に適度の混練性を賦与する目的で含有させるものであって、特に限定されるものではないが、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノール、トルエン、キシレン等が挙げられる。これらは単独で用いられてもよいが、2種以上が組み合わされて併用されてもよい。

【0029】セラミックスラリ-中の上記有機溶剤の含有量は、用いられるポリビニルアセタール樹脂の種類等によって決められるものであって特に限定されるものではないが、余り少ないと、混練に必要な溶解性が発揮され難く、余り多いと、セラミックスラリ-の粘度が低くなり、グリーンシートを作製する際のハンドリング性が悪くなることがあるので、好ましくは20~80重量%程度である。

【0030】本発明のセラミックスラリ-には、必要に応じて分散剤、潤滑剤、解膠剤、湿潤剤、帯電防止剤、消泡剤等を含有させてもよい。

【0031】本発明のグリーンシートは、上記セラミックスラリ-が、必要に応じて脱泡処理された後、離型処理されたポリエステル樹脂フィルム、ステンレス鋼板等の剥離性支持体上に薄膜状に塗布され、加熱され、有機溶剤を揮散させて乾燥し、剥離性支持体から剥離して取り外して作製される。

【0032】本発明のセラミックスラリ-は、上述のように、重合度が300~2400の範囲にあるポリビニルアセタール樹脂、セラミックス粉末、フタル酸エステル系可塑剤及びグリコール系可塑剤及び/又はアミノアルコール系可塑剤並びに有機溶剤を含有してなるものであり、過剰の可塑剤や有機溶剤を用いることなく、適度

の粘度を呈するものであるので、調製作業性が良好であり、優れた塗工性を示す。更に、得られるグリーンシートは、極薄に塗工されたシートであっても、優れた機械的強度を有するものであるので、グリーンシートの加工時のハンドリング性にも優れ、大容量にして小型の積層コンデンサ等の精密電子部品への需要に応えるものとしてその用途を著しく拡大し得るものである。

【0033】本発明のセラミックスラリ-が、上記過剰の可塑剤や有機溶剤を用いることなく、良好な調製作業性と塗工加工性を有し、優れた機械的強度を有するグリーンシートを与える理由については、上記ポリビニルアセタール樹脂の構成とし、可塑剤としてフタル酸エステル系可塑剤単独ではなく、これにグリコール系可塑剤及び/又はアミノアルコール系可塑剤を併用させることによって、該ポリビニルアセタール樹脂に適度の可塑化が実現され、高い重合度のポリビニルアセタール樹脂のスラリ-組成物中の分散性が高められることに因るものと考えられる。

【0034】本発明のセラミックスラリ-における上記ポリビニルアセタール樹脂は、上記ポリビニルアセタール樹脂が、重合度の異なる2種類以上のポリビニルアセタール樹脂の混合物であって、見掛け重合度が300~2400の範囲にあるものであっても、又、上記ポリビニルアセタール樹脂が、重合度の異なる2種類以上のポリビニルアルコール樹脂混合物がアセタール化されたなり、見掛け重合度が300~2400の範囲にあるポリビニルアセタール樹脂からなるものであっても、前記する理由によって同様な作用効果を奏するものである。

【0035】本発明のグリーンシートは、上記本発明のセラミックスラリ-から作製されてなるものであるので、前記する優れた性能を発揮し得るものである。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例に沿って説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。

【0037】(実施例1)

【ポリビニルアセタール樹脂の調製】重合度800、ケン化度98%のポリビニルアルコール193gを純水2900gに加え、90℃の温度で約2時間攪拌して溶解させた。得られた水溶液を28℃に冷却し、これに濃度35重量%の塩酸20gとn-ブチルアルコール115gとを加え、液温を20℃に冷却し、この温度を保持してアセタール化反応を行い、反応終了後、常法に従い、中和、水洗及び乾燥してポリビニルアセタール樹脂を白色粉末として調製した。

【0038】得られたポリビニルアセタール樹脂をジメチルスルホキシド(DMSO-d₆)に溶解し、核磁気共鳴スペクトル法(¹³C-NMR)を用いてアセタール化度を測定したところ、アセタール化度は、68モル%であった。

【0039】〔セラミックスラリーの作製〕得られたポリビニルアセタール樹脂10重量部を、トルエン30重量部とエタノール15重量部との混合溶剤に加え、攪拌して溶解させ、更に、可塑剤としてジブチルフタレート5重量部、N-(β-アミノエチル)エタノールアミン0.5重量部を加え、攪拌して溶解させた。得られた溶液に、セラミックス粉末としてチタン酸バリウム粉末(平均粒径0.4μm)100重量部を加え、ボールミルで36時間混合して、セラミックスラリーを作製した。

【0040】〔グリーンシートの作製〕得られたセラミックスラリーを離型処理されたポリエステル樹脂フィルム上に塗布し、厚さ8μmの塗膜を形成し、常温で30分間風乾した後、熱風乾燥機で60〜80℃で15時間加熱乾燥し、有機溶剤を揮散させて、厚さ5μmのグリーンシートを作製した。

【0041】〔実施例2、3、比較例1、2〕ポリビニルアセタール樹脂合成用のポリビニルアルコール樹脂の重合度、ケン化度、アセタール化反応で用いたアルデヒドの種類、アセタール化度及び見掛け重合度を表1に示されるように変更したことは、実施例1と同様にして、セラミックスラリーを調製し、グリーンシートを作製した。

【0042】〔実施例4〕重合度300、ケン化度88%のポリビニルアルコール40gと重合度2000、ケン化度88%のポリビニルアルコール210gを純水3100gに加え(見掛け重合度1500)、90℃の温度で約2時間攪拌して溶解させた。得られた水溶液を28℃に冷却し、これに濃度35重量%の塩酸330gとn-ブチルアルデヒド150gを加え、液温を20℃に冷却し、この温度を保持してアセタール化反応を行い、反応生成物を析出させた。その後、液温を30℃に5時間保持して反応を完了させ、常法に従い、中和、水洗及び乾燥してポリビニルアセタール樹脂(アセタール化度：59モル%)を白色粉末として調製した。得られたポリビニルアセタール樹脂を用いて実施例1と同様に、セラミックスラリーを調製し、グリーンシートを作製した。

【0043】〔実施例5、6、比較例3、4〕ポリビニルアセタール樹脂合成用のポリビニルアルコール樹脂の重合度、ケン化度、アセタール化反応で用いたアルデヒドの種類、アセタール化度及び見掛け重合度並びにポリビニルアセタール樹脂の調製方法として、ポリビニルアルコール樹脂の段階で2種類を混合した後アセタール化反応を行った(合成原料のポリビニルアルコール樹脂の欄に、重合度及びケン化度を二重書きし、ブレンド方法のポリビニルアルコール欄に○印で示した)こと以外は、実施例1と同様にして、ポリビニルアセタール樹脂を調製し、セラミックスラリーを調製し、グリーンシートを作製した。

【0044】〔実施例7〕重合度300、ケン化度88%のポリビニルアルコール250gを純水3100gに加え、90℃の温度で約2時間攪拌して溶解させた。得られた水溶液を28℃に冷却し、これに濃度35重量%の塩酸330gとn-ブチルアルデヒド320gを加え、液温を20℃に冷却し、この温度を保持してアセタール化反応を行い、反応生成物を析出させた。その後、液温を30℃に5時間保持して反応を完了させ、常法に従い、中和、水洗及び乾燥してポリビニルアセタール樹脂(アセタール化度：60モル%)を白色粉末として調製した。

【0045】又、重合度2000、ケン化度88%のポリビニルアルコールを用いて上記同様にポリビニルアセタール樹脂(アセタール化度：60モル%)を白色粉末として調製した。得られた重合度の異なる2種類のポリビニルアセタール樹脂を、(重合度300)：(重合度2000)を16：84(重量比)で混合し、見掛け重合度1500とした。混合された上記ポリビニルアセタール樹脂を用いて実施例1と同様に、セラミックスラリーを調製し、グリーンシートを作製した。

【0046】〔実施例8、9、比較例5、6〕ポリビニルアセタール樹脂合成用のポリビニルアルコール樹脂の重合度、ケン化度、アセタール化反応で用いたアルデヒドの種類、アセタール化度及び見掛け重合度並びにポリビニルアセタール樹脂の調製方法として、ポリビニルアルコール樹脂の段階で2種類を混合した後アセタール化反応を行った(合成原料のポリビニルアルコール樹脂の欄に、重合度及びケン化度を二重書きし、ブレンド方法のポリビニルアルコール欄に○印で示した)こと以外は、実施例1と同様にして、ポリビニルアセタール樹脂を調製し、セラミックスラリーを調製し、グリーンシートを作製した。

【0047】実施例1〜9及び比較例1〜6で得られたグリーンシートの強度及び接着性について、以下に示す方法で評価した。評価結果は表1に示した。

【0048】1. 強度(グリーンシート)

引張試験機(島津製作所社製、「オートグラフ」)を用い、測定温度20℃、引張速度10mm/分の測定条件で、破断時の応力を測定した。

【0049】2. 接着性(グリーンシート)

10cm角に切断したグリーンシートを10枚重ね、温度70℃、圧力150kg/cm²、時間10分間の熱圧着条件で積層し、層間の接着性を目視を主体とする官能試験によって、○：全く層間剥離が認められず、強固に接着しているもの、△：層間剥離が一部認められたもの、×：層間剥離がかなり多く認められたもの、の3段階で評価した。

【0050】

【表1】

[illegible]

【００５１】実施例１～９のセラミックスラリーは、いずれも調製作業性が良好であり、優れた塗工性を示すと共に、得られたグリーンシートの強度及び接着性も共に優れた性能を示し、良好なバランスを示した。これに対して、比較例１～６のセラミックスラリーは、いずれも粘度が高く、セラミックス粉末の分散性が悪く、結果としてグリーンシートの強度及び接着性も共に十分なものではなかった。

[0052]

【発明の効果】請求項１記載の発明のセラミックスラリ
ーは、上述のように構成されているので、過剰の可塑剤
や有機溶剤を用いることなく、調製作業性が良好であ
り、且つ、優れた塗工性を有するものである。

【0053】請求項2記載の発明のグリーンシートは、上述のように構成されているので、高い引張破断強度と層間の接着性を併せ有するものであって、極薄に塗工されたシートであっても、優れた機械的強度を有するものである。セラミックグリーンシートの加工時のハン

ドリング性にも優れ、大容量にして小型の積層コンデンサー等の精密電子部品への需要に応えるものとしてその

用途を著しく拡大し得るものである。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-106580
(43)Date of publication of application : 17.04.2001

(51)Int.Cl. C04B 35/622
C04B 35/495
H01G 4/12

(21)Application number : 11-285917 (71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD
(22)Date of filing : 06.10.1999 (72)Inventor : MIYAKE YOSHITAKA

(54) CERAMIC SLURRY AND GREEN SHEET USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ceramic slurry having good preparation workability and also to provide a green sheet which is produced from the ceramic slurry and has excellent adhesion in the thermal pressure bonding and superior mechanical strength.

SOLUTION: This ceramic slurry comprises: a polyvinylacetal resin having a degree of polymerization of 300-2,400; ceramic powder; a phthalate-based plasticizer and a glycol-based plasticizer and/or an aminoalcohol-based plasticizer; and an organic solvent.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3739237

[Date of registration] 11.11.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]